

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-067822

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H01M 2/02

H01M 2/30

(21)Application number : 10-229102

(71)Applicant : TOSHIBA BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 13.08.1998

(72)Inventor : MATSUI TSUTOMU  
SHIMIZU NORIYUKI  
KITATSUME HIDEAKI

(54) BATTERY CONTAINER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stably provide a high welding strength even if a welding current is low by making a plated layer of at least welding portion of a lead material to a specific average thickness or less in a battery container in which a lead material is welded by a parallel resistance welding and a whole is made of a plated steel plate.

SOLUTION: In a battery container of a battery outer can in which a Ni plated layer is preferably formed on a surface of a steel plate made of a low carbon steel, an average thickness of a plated layer at at least portion to which a lead material is welded is made 3  $\mu\text{m}$  or less to form a good nugget and is preferably made to 2  $\mu\text{m}$  or more from the viewpoint of corrosion prevention. A welding strength of the system depends on a welding current, an energization time and a pressure by a welding electrode. Moreover, in the case where the plated layer functioning as an energization route of the welding current inputted from the welding electrode is thick, since a power between the battery container and the lead material is decreased and a good nugget is not formed, the welding strength does not become higher. The plating layer is formed by a vacuum vapor-deposition and a sputtering method, however, an electroplating method is preferable from the viewpoint of a cost and a productivity.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-67822  
(P2000-67822A)

(13)公開日 平成12年3月3日(2000.3.3)

(51)Int.Cl.

識別記号

F1

テ-マ-ト(参考)

H01M 2/02  
2/30

H01M 2/02  
2/30

C 5H011  
A 5H022

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-229102

(22)出願日 平成10年8月13日(1998.8.13)

(71)出願人 000003539

東芝電池株式会社

東京都品川区南品川3丁目4番10号

(72)発明者 松井 勉

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内

(72)発明者 清水 剛行

東京都品川区南品川3丁目4番10号 東芝電池株式会社内

(74)代理人 100090022

弁護士 長門 侃二 (外1名)

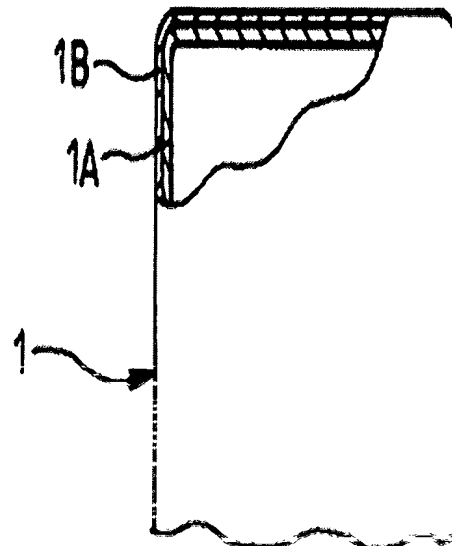
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池容器

(57)【要約】

【課題】 パラレル式抵抗溶接法でリード材を抵抗溶接したときに、大きな溶接強度が安定した状態で実現することを可能にする電池容器を提供する。

【解決手段】 この電池容器は、リード材がパラレル式抵抗溶接法で溶接される電池容器であって、全体はめっき鋼板から成り、かつ少なくともリード材が溶接される箇所におけるめっき層1日の平均厚みは3μm以下であり、めっき鋼板がNiめっき鋼板であることを好適とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リード材がパラレル式抵抗溶接法で溶接される電池容器であって、全体はめっき鋼板から成り、かつ少なくとも前記リード材が溶接される箇所におけるめっき層の平均厚みは $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする電池容器。

【請求項 2】 前記めっき鋼板がNiめっき鋼板である請求項 1 の電池容器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電池容器に関し、更に詳しくは、その表面にパラレル式抵抗溶接法でリード材を溶接したときに、当該リード材との間で小さい溶接電流の通電であっても高い溶接強度を安定した状態で実現することが可能である電池容器に関する。

【0002】

【従来の技術】各種の電気・電子機器の普及に伴い、その駆動源である電池の複数個をパッケージして電池パックとし、その電池パックを、直接、当該機器の中に組み込むケースが増えている。また、最近、環境に優しいクリーンな自動車として電気自動車が目玉を集めているが、その駆動源も複数個の電池をパッケージしたものである。

【0003】このように、複数個の電池をパッケージにして実用する場合、電池の充電または放電のために、各電池の間やパッケージ端子と電池の間はリード材で電気的に接続することが必要である。すなわち、電池の外側表面、例えば封口体の部分や電池外装缶の底部など電池容器の一部表面にリード材を固定することが必要になる。

【0004】ところで、電池容器は、所定の発電要素を電解液と一緒に収容して負極端子の働きも兼ねる電池外装缶と、その電池外装缶の開口部を液密に密閉して正極端子の働きも兼ねる封口体との両者によって構成されている。そして、この電池容器の材料としては、一般に、低炭素鋼板の表面にNiめっきを施して成るNiめっき鋼板が使用されている。ここで、Niめっきは基材である鋼板の発錆を防止するとともに、電池の外観を美観にしてその商品価値を高めるために施されている。

【0005】このような電池とリード材とを接続することに関しては、通常、次に説明するようなパラレル式抵抗溶接法が適用されている。まず、図2で示したように、既に組み立てられた電池における電池容器1の表面1a（図の場合は、電池容器の底面）に溶接すべきリード材2が配置される。なお、リード材2としては、従来から、Ni単体の小片や、電池容器1の場合と同じようなNiめっき鋼板が広く使用されている。

【0006】リード材2の表面2aには、先端3aが小径になっている2本の溶接電極3、3が所定の間隔を置いて平行配置される。そして、これら溶接電極3、3か

らリード材2に所定の加圧力を印加してリード材2の表面2bと電池容器1の表面1aを密着させる。この状態で電源4から所定値の溶接電流を通電する。溶接電流は一方の溶接電極からリード材2に入力し、その一部はリード材2を流れて他方の溶接電極から電源4に帰還し、残余の溶接電流は溶接電極の先端3aの直下に位置する箇所を中心にしてリード材2の厚み方向に流れて電池容器1の表面1aに至り、ついで電池容器1を流れて他方の溶接電極の先端3aの直下に位置する箇所を中心にしてリード材2の厚み方向に流れて他方の溶接電極から電源に帰還していく。

【0007】この過程で、各溶接電極の直下付近に位置するリード材の表面2bと電池容器1の表面1aとの接触界面ではジュール熱が発生し、その接触界面近傍における両部材が一部溶融してナゲットを形成し、両部材が点溶接されることにより、リード材2は電池容器1に固定される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電池容器がNiめっき鋼板から成り、またリード材がNi単体やNiめっき鋼板から成る場合、両者を上記したパラレル式抵抗溶接法で溶接すると、次のような問題の起こることが指摘されている。すなわち、電池容器とリード材との溶接強度はあまり高くなり、しかも溶接作業ごとに得られる溶接強度がばらつくという問題である。

【0009】この溶接強度が高くないということは、電池パックを電気・電子機器に組み込んで実用したときに、例えばそれら機器を落した場合、その衝撃で溶接箇所が破損して機器の機能喪失を招くことにもなる。また、溶接強度がばらつくということは、通常、溶接作業はライン工程で連続的に行われていることを考えると、連続的に製造されてきた電池とリード材の溶接構造物における溶接信頼性を低めることでもある。

【0010】このようなことから、溶接電流や通電時間や溶接電極による加圧力などの溶接条件の最適化を企て高い溶接強度を安定して得るための努力がなされているが、それでも満足すべき結果は得られていない。例えば、溶接電流を大きくすればそれだけ接触界面における発熱量も大きくなり、大きなナゲットが安定して形成されるようになって高い溶接強度が実現可能であるように考えられるが、他方では溶融部分の飛散（チリ）などが激しく発生するようになり、作業環境の悪化のみならず、良好なナゲットの形成は困難になるという問題が発生してくる。

【0011】本発明は、Niめっき鋼板から成る電池容器にパラレル式抵抗溶接法でリード材を抵抗溶接するときにおける上記した問題を解決して、低い溶接電流の通電であっても高い溶接強度を安定して得ることを可能にする電池容器の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは上記した目的を達成するために鋭意研究を重ねる過程で、溶接強度の大小とその安定化の良否は、溶接電流、通電時間、溶接電極による加圧力の3大条件で律せられるだけではなく、電池容器の表面を構成するNiめっき層の厚みによっても強く影響を受けるとの着想を抱いた。この着想は、Niめっき層が厚い場合には、図2で示したパラレル式抵抗溶接時に、溶接電極3から入力された溶接電流にとってこの厚いNiめっき層は通電経路として機能するようになり、その結果、電池容器1とリード材2との間におけるナゲット形成に必要な電流が減少して良好なナゲットの形成、ひいては高い溶接強度の実現が抑制されるであろうという考察を基礎とするものである。

【0013】したがって、本発明者らは、電池容器におけるNiめっき層の厚みと溶接強度の関係を調査し、同時に、前記したナゲット発生を抑制する観点から低い溶接電流でも高い溶接強度の実現を可能にするNiめっき層の厚みに関して調査した。そして、本発明の電池容器を開発するに至ったのである。すなわち、本発明の電池容器は、リード材がパラレル式抵抗溶接法で溶接される電池容器であって、全体はめっき鋼板から成り、かつ少なくとも前記リード材が溶接される箇所におけるめっき層の平均厚みは $3\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。とくに、本発明においては、めっき鋼板がNiめっき鋼板である電池容器が提供される。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に本発明の電池容器1の1例を示す。この電池容器1は電池外装缶であって、例えば低炭素鋼から成る鋼板1Aの表面がめっき層1Bで被覆された断面構造になっている。めっき層1Bは従来から多用されているNiめっき層であることが好適である。

【0015】このめっき層1Bの平均厚みは $3\mu\text{m}$ 以下に設定される。この平均厚みが $3\mu\text{m}$ よりも厚くなると、電池容器の鋼板1Aとリード材との間で大きいナゲットが形成されにくくなり、その結果、十分な溶接強度が得られなくなる。ところで、電池容器1が鋼板1Aのみから成り、めっき層1Bが形成されていない場合には、小さな溶接電流の通電でも良好なナゲットを形成することができる。しかしながら、その場合には、電池容器が発熱して電池の美観が損なわれるという問題が発生してくるので、市販する電池ではめっき層の形成は必要な事項である。

【0016】このようなことも勘案すると、めっき層1Bの厚みは $2\sim 3\mu\text{m}$ であることが好ましい。このとき、発熱も防止できるとともに、小さい溶接電流の通電によっても良好なナゲットが形成されて溶接強度も高くなるからである。また、めっき層1Bは、その厚みを $t$ （ただし、 $0 < t \leq 3\mu\text{m}$ ）としたとき、そのばらつきを $\pm 0.5\mu\text{m}$ の範囲内におさめることが好ましい。このばらつきが上記した範囲からはずれると、抵抗溶接時

にリード材と鋼板1Aとの間に通電してナゲット形成に資する溶接電流が不安定となり、大きなナゲットを安定して形成することに難が生ずる。すなわち、溶接強度の信頼性に難が生じてくるからである。

【0017】このめっき層1Bは、電気めっき法、真空熱浸法、スパッタ法などの常用の成膜法を鋼材1の表面に適用して容易に形成することができる。これら成膜法のうち、電気めっき法は、成膜コストの点や生産性の点で好適である。電気めっき法でめっき層1Bを形成する場合には、そのめっき層の構成元素を含む所定のめっき浴を建造し、それを用いて所定の条件下で電気めっきを行えばよい。

【0018】

【実施例】実施例1～4、比較例1、2

炭素濃度 $0.1\sim 0.18\%$ の低炭素鋼板（厚み $0.25\text{mm}$ ）に深絞り加工を行って、外径 $10\text{mm}$ 、高さ $4\text{mm}$ のAAAサイズ用電池の電池外装缶を製造した。この電池外装缶の外側表面に、下記の条件でNiめっきを行った。

【0019】このめっき処理時に、めっき時間を変化させることにより、電池外装缶の表面には、表1で示したように、平均厚みが異なるNiめっき層を形成した。各Niめっき層に関しては、電池外装缶の表面において、その中央部、周縁部のめっき厚を測定し形成されているNiめっき層の厚みのばらつきも把握した。ついで、この電池外装缶の底面の略中央部にNiめっき鋼板（Niめっきの厚み $2\mu\text{m}$ 、全体の厚み $0.15\text{mm}$ ）のリード材を配置し、その上に、 $0.8\text{mm}$ の間隔を置いて2本の溶接電極を平行配置して $2\text{kgf}$ の加圧力でリード材を電池外装缶の底面に圧接した。

【0020】この状態を保持したまま、電源から表1で示した溶接電流を通電して5秒間のパラレル式抵抗溶接を行い、電池外装缶にリード材を溶接した。この溶接構造体を100個製造した。ついで、図3で示したように、電池外装缶1の底部表面に溶接されているリード材2の一端2aをチャック5で把持し、このチャック5を引張試験器6で引き上げて前記リード材2を引き剥がす試験を行った。このとき、リード材2と電池外装缶1の底部表面とがなす角度 $\theta$ は常に一定となるようにし、かつ試験器6による引張強さは一定の値まで増加するようにして引き剥がし試験を行い、リード材2が電池外装缶1の底部表面から完全に引き剥がされるまで試験を継続し、下記の仕様で溶接強度を測定し、また2ナゲット出現率を算出した。

【0021】溶接強度：リード材2が電池外装缶の底面から引き剥がされたときに試験器6が示した値。

2ナゲット出現率：得られた溶接構造体において、リード材2が引き剥がされたときに、2つのナゲットが電池外装缶の方に残る個数を計測し、その個数を溶接構造体の全試験個数で除算したときの百分率で表示。この2個

のナゲットが電池外装缶の方に出現するという事は、リード材と電池外装缶を溶接しているナゲットの強度が当該リード材の強度よりも大きくなっているということの意味し、したがって、この2ナゲット出現率が高いということは、リード材と電池外装缶との間の溶接強度は

【表1】

		実 施 例 番 号				比較例番号	
		1	2	3	4	1	2
Niめっき層	厚み(μm)	1.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.5
	ばらつき(μm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7
溶接強度(kgf)	溶接電流1.13kAのとき	3.7	3.7	3.28	1.08	1.07	1.00
	溶接電流1.23kAのとき	4.2	4.1	5.18	4.89	3.12	1.34
	溶接電流1.33kAのとき	5.4	5.3	6.02	4.91	4.70	3.99
	溶接電流1.44kAのとき	6.0	5.0	6.53	6.14	5.44	5.51
	溶接電流1.52kAのとき	5.2	4.8	6.89	5.20	5.41	7.61
	溶接電流1.63kAのとき	5.0	3.2	6.50	5.00	5.50	6.20
2ナゲット出現率(%)	溶接電流1.13kAのとき	90	90	80	80	80	80
	溶接電流1.23kAのとき	100	90	80	80	80	80
	溶接電流1.33kAのとき	100	100	90	90	90	80
	溶接電流1.44kAのとき	100	100	100	100	90	90
	溶接電流1.52kAのとき	100	100	100	100	100	90
	溶接電流1.63kAのとき	100	100	100	100	100	100

【0024】表1から次のことが明らかとなる。

(1) ある溶接電流で抵抗溶接を行ったときには、Niめっき層の厚みが厚くなっていくにつれて溶接強度と2ナゲット出現率は、いずれも、低下していく。逆にいえば、ある厚みのNiめっき層を有する電池容器とリード材の溶接において、両者の間の溶接強度と2ナゲット出現率を高めようとする場合には溶接電流を大きくすることが必要になるということである。

【0025】とくに、Niめっき層の厚みが3μmよりも厚くなると、2ナゲット出現率が100%というように高く信頼性に富む溶接強度を得るためには、溶接電流を大きくしなければならない。このことは、電池容器とリード材との間で良好なナゲットを形成しようとする場合には、抵抗溶接工程において通電する溶接電流を大きくすることが必要であり、工程管理の面からいえば溶接電流の選択幅が狭くなるということである。

【0026】(2)実施例の場合には、小さい溶接電流を通電しても溶接強度は大きく、また2ナゲット出現率も高くなり、信頼性に富む抵抗溶接の実現が可能になっている。

(3)このようなことを考えると、Niめっき層の厚みは3μm以下に設定すべきであることがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明の電池容器は表面のめっき層の平均厚みを3μm以下に規

大きく、かつ安定した溶接状態にあるということの意味する。

【0022】以上の結果を一括して表1に示した。

【0023】

制しているため、電池容器の防錆性は充分に確保され、同時に抵抗溶接時にリード材との間で形成されるナゲットも大きくかつ安定しており、その結果、大きな溶接強度と高い2ナゲット出現率を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

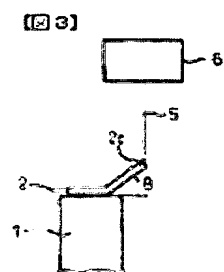
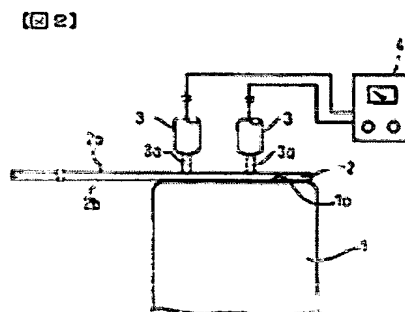
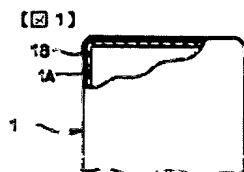
【図1】本発明の電池容器を示す一部切欠断面図である。

【図2】平行式抵抗溶接法を説明するための概略図である。

【図3】溶接強度の測定法を説明するための概略図である。

【符号の説明】

- 1 電池容器
- 1A 鋼板
- 1B めっき層
- 1a 電池容器の底部表面
- 2 リード材
- 2a リード材2の表面
- 2b リード材2の裏面
- 2c リード材2の端部
- 3 溶接電極
- 3a 溶接電極3の先端
- 4 電圧
- 5 チャック
- 6 引張試験器



フロントページの続き

(72)発明者 北爪 秀明  
東京墨品川区南品川3丁目4番10号 東証  
電池株式会社内

Fターム (参考) 5H011 AA04 AA05 AA09 BB03 CC06  
DD05 DD09 DD18 EE04 KK04  
5H022 AA04 AA18 AA19 BB11 BB22  
CC02 CC08 CC12 CC25 EE03